

高演色・高色再現レーザー照明

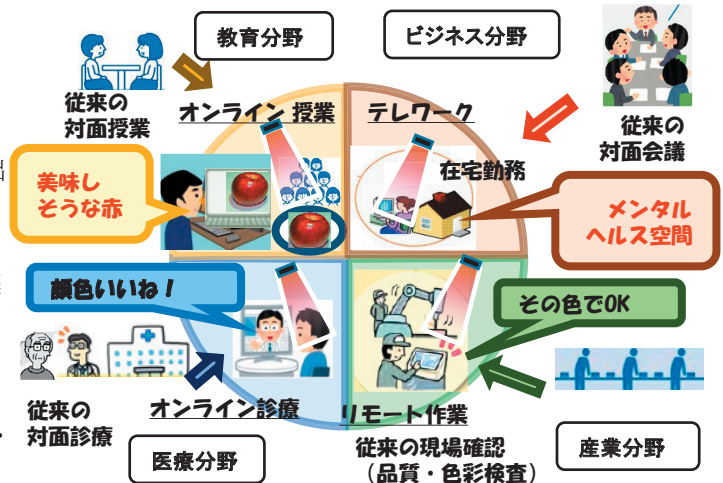
High Color Rendering Index, High Color Fidelity Laser Lighting System

眞鍋由雄 特任教授

共同者：筑本知子教授、山本和久特任教授

オンラインでも同じ色で色鮮やかなレーザー照明

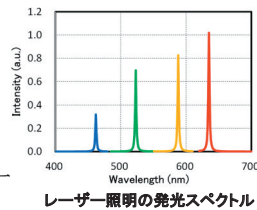
従来の高効率光源であるLEDに比べて、原理的に色温度を一定に保てるレーザー照明はその優れた特長により、リモート社会において遠隔距離通信でオンライン状況(在宅勤務、オンライン授業、オンライン診療、リモート作業)下で同じ色、色鮮やかな空間を演出できるので、LED照明との差別化が図れる。我々は、発光材料である活性層の半導体の混晶揺らぎがなく、レーザー単色性の特長を活かしたリモート社会を構築することを目指す。在宅勤務(演色性の高い照明空間で癒しを感じる)、オンライン授業(同じ色と高色彩での授業)、遠隔作業(同じ色で検証確認できる現場)、オンライン医療(同じ顔色で診察できる)となる高演色・高色再現を可能にしたレーザー照明装置の開発を企業と共同研究を通じて、リモート社会に貢献している。



リモート社会において構築されたレーザー照明社会

応用1 高演色高効率レーザー照明

レーザー照明の構成として様々な種類のレーザーや蛍光体などの光学系が提案されているが、ここでは青色、緑色、赤色のRGB系レーザーに黄色レーザーを加えた4元系の構成で、光源波長や光強度を演色性が最大となる組合せを、加法混色法の計算方法で求めた。3000から6500 Kの色温度範囲において、平均演色評価数(R_a)と、赤色の演色評価数(R_9)の演色性を80以上の照明装置を可能にした。上図は色温度5000 Kの4元系レーザーの構成における発光スペクトル



を示す。演色性は $R_a=85$ 、 $R_9=83$ の高演色照明である。下図は、レーザー照明とLED照明下でリンゴを撮影した。レーザー照明は $R_a=87.3$ 、 $R_9=95.9$ と高演色であった。

	レーザー照明	LED照明
りんご		
R_a	87.3	82.2
R_9	95.9	8.7

レーザー照明とLED照明の比較

応用2 高色再現レーザー照明

リモート社会において、遠隔地間で同じ色の対象物を見るためには、色再現精度の高い照明で見る必要がある。我々は、励起源(青色レーザーや青色LED)で黄色蛍光体を使って白色光を作成し、色再現できる照明装置を研究した。励起源を青色レーザーと青色LEDとし、色温度5000 K白色光源を作成した。これらの光源で鯛を撮影した結果、レーザー照明(左上図)とLED照明(左下図)とでは、明らかに色の違いがわかる。この結果を色度座標(右図)で表現すると、レーザー照明(図中心▲)で、LED照明(左の位置△)となる。LED照明の発光部の半導体活性層は混晶半導体であり、混晶揺らぎの為に、LED照明の色温度は、最大5150 Kまで色ずれが発生するが、レーザー照明下ではほとんど色ずれは生じず、実際の色とほぼ同じ色を見ることが出来る。

